

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-33980

⑤ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成2年(1990)2月5日

H 01 L 31/04

7522-5F H 01 L 31/04

L

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑤ 発明の名称 太陽電池の製造方法

② 特 願 昭63-184396

② 出 願 昭63(1988)7月22日

⑦ 発 明 者 浅 井 正 人 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

⑦ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑦ 代 理 人 弁理士 福士 愛彦

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

太陽電池の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

1. PN接合形成熱処理工程の前に、半導体基板の裏面にPN接合形成を防止する物質を付着する工程を有し、熱処理により半導体基板の表面にPN接合層を形成し裏面にPN接合の形成されない部分を生成することを特徴とする太陽電池の製造方法

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は太陽電池のPN接合形成の改良に関するものである。

(従来の技術)

第8図は従来の太陽電池の製法を示すものである。同図①~⑦はそれぞれの工程の断面図を示し、下記の①~⑦に対応する。

- ① p型基板1を酸またはアルカリ溶液で処理し、基板表面のダメージ層を除去する。p型基板は

通常シリコンのウェーハであって、(111)の結晶面を有し、直径100mmの円板で、厚さ400μ、抵抗率 $\rho_B$ は1Ωcmのものが一般に使用されているが、表面が平滑でないので、前記の処理によりダメージ層を除く。

- ② 拡散源(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>等)及び反射防止膜形成材料を含むドーパント液をスピンコートで基板の表面に塗布する。表面にはドーパント液塗布膜2が形成される。

- ③ 拡散炉で熱処理(900℃, 15分)することにより、受光面側にPN接合及び反射防止膜7を形成する。PN接合は半導体基板1の表面に形成されたn<sup>+</sup>層4とP型の半導体基板1との間に形成される。このとき同時に半導体基板1の側部及び裏面にも薄いn<sup>+</sup>層5が形成される。

- ④ 薄いn<sup>+</sup>層5が半導体基板1の側部及び裏面に拡がっていると、全面にPN接合が形成され、電極形成のために支障があるので、これを削除する必要がある。そのため、受光面側にレジス

ト膜11をスピン塗布法又は印刷法で形成後、  
 弗酸及び硝酸の混合液( $\text{HF}:\text{HNO}_3=1:3$ )  
 でエッチング処理し、薄い $n^+$ 層5を溶解して、  
 不必要な部分のPN接合を除去する。

- ⑤ レジスト膜11を $\text{H}_2\text{SO}_4$ で煮沸又はトリクロエチレンで処理し剝離する。
- ⑥ 裏面にAlを数%添加した銀ペーストを、表面には銀ペーストを、印刷法で印刷し、600～700℃で高温処理し電極を形成する。
- ⑦ 表裏の電極にはんだを被覆し、太陽電池が完成する。

(発明が解決しようとする課題)

従来の太陽電池の製法においては、不要なPN接合を分離するために、前述の④のレジスト塗布工程、エッチング工程及び⑤のレジスト剝離工程が必要であり、製造価格が高くなる。

本発明はこの不要なPN接合除去工程をより低価格で行なうためのものである。

(課題を解決するための手段)

本発明においては、PN接合形成熱処理工程の

酢酸10ccの割合の混液である。第2図(a)に示されるように、スピンコータ(図示されない)にスピンチャック22により固定され、5000rpmで回転される半導体基板1の表面(受光面となる)の中心部に、ノズル23を介し $\text{P}_2\text{O}_5$ 等を含むドーパント液を滴下すると、遠心力により全面に拡がる。同図(b)はこのときの受光面側の平面図であって全面にドーパント液塗布膜2が形成される。これは第3図②の場合と同様である。裏面側のノズル24から、マスク液21を半導体基板1の裏面の内側の適宜の場所に噴出させると、この場合も遠心力により外側に拡がり、その結果第2図(c)のように、半導体基板1の裏面にはマスク液の塗布されていない部分25とマスク液塗布膜8を有する部分とが形成される。スピンチャック22がある為、中心付近にはマスク液の塗布されない部分が生ずる。液を塗布する例について述べたが、適宜の手段により付着させれば良い。

- ③ 以上のようにした半導体基板1を、熱処理

前に、半導体基板の裏面にPN接合形成を防止する物質を付着し、熱処理後前記の物質を付着した部分にはPN接合が形成されないようにした。

(作用)

本発明によれば、半導体基板の裏面には、PN接合の形成されていない部分が設けられているので、表面の受光面側のPN接合と完全に分離されるから、従来必要とされたPN接合除去工程が不要となる。

(実施例)

第1図は本発明の一実施例の工程を示すものである。同図の①～⑤はそれぞれの工程の断面図を示し、下記の①～⑤に対応する。

- ① 第3図の①と同様である。
- ② 半導体基板1の表面にドーパント液をスピンコータで塗布することは第3図の②と同様であるが、この時同時に、裏面に例えばチタン酸を含む薬液(以下マスク液という)を同時に塗布する。このマスク液の組成の一例は、エチルアルコール100cc、チタン酸イソプロピル20cc、

(900℃、15分間)することにより、受光面には $n^+$ 層4と反射防止膜7が形成される。そして $n^+$ 層4とP型の半導体基板1との間にPN接合が形成される。これは第3図の③に対応するが、本発明においては第1図の③に示されるように、裏面のマスク液の塗布されていない部分25のみに薄い $n^+$ 層5-1を生じ、マスク液塗布膜8を有する部分には $\text{TiO}_2$ 膜6が形成される。

- ④ 裏面にはAlを数%添加した銀ペーストを、表面には銀ペーストを、スクリーン印刷法で印刷し、600～700℃で高温処理し、電極を形成する。これは第3図の④に対応する。
- ⑤ 表裏の電極にはんだを被覆し、太陽電池が完成する。

上記の実施例では、p型の半導体基板を用いた $n^+/p$ 型太陽電池の例を示したが、n型基板を用いた場合(但し、ドーパント液の組成、電極材料を変更する必要がある)や、BSF型(Back Surface Field)型( $n^+/p/p^+$ )太陽電

池等についても適用できる。

また、表面 $n^+$ 層形成法としてPOC $\ell_3$ の気相拡散法や、反射防止膜材料を含まないドーパント液を使用した塗布拡散法についても適用できる。

なお、前記の実施例ではドーパント液とマスク液とを同時に塗布したが、液ごとに塗布してもよい。

半導体基板1の裏面の中心附近に薄い $n^+$ 層が形成されているが、これは受光面の $n^+$ 層と $TiO_2$ 膜6により電氣的に分離されているので、太陽電池の性能上支障ない。

(発明の効果)

本発明によれば、半導体基板の裏面に、PN接合を有しない部分を、 $n^+$ 層形成の工程と同時に設けることができるから、PN接合除去に必要な工程を省略でき、大巾な価格低減が可能となる。

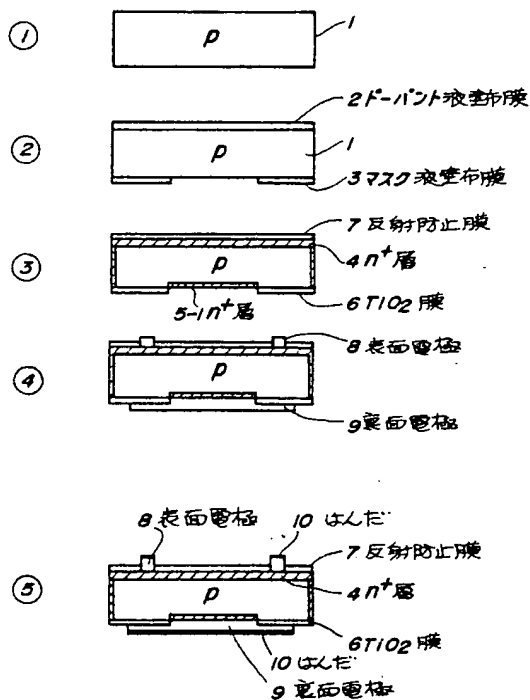
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図の①乃至⑤は本発明の一実施例の各工程毎の断面図、第2図(a)はドーパント液及びマスク液塗布の説明図、同図(b)はドーパント液塗布後の

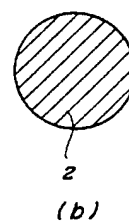
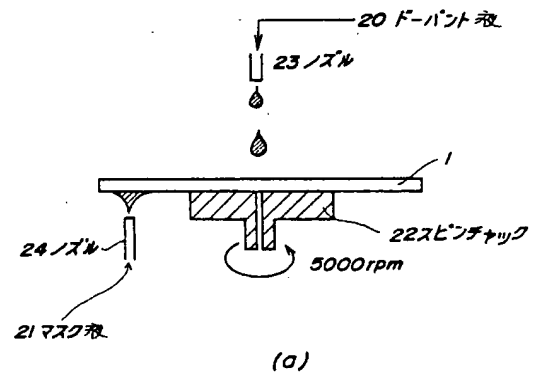
半導体基板表面の平面図、同図(c)はマスク液塗布後の半導体基板の底面図、第8図①乃至⑦は従来例の各工程毎の断面図を示す。

1…半導体基板、2…ドーパント液塗布膜、3…マスク液塗布膜、4… $n^+$ 層、5-1… $n^+$ 層、6… $TiO_2$ 膜、7…反射防止膜、8…表面電極、9…裏面電極

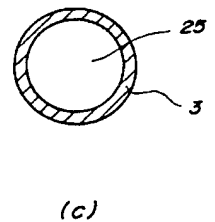
代理人 富士愛彦



第1図

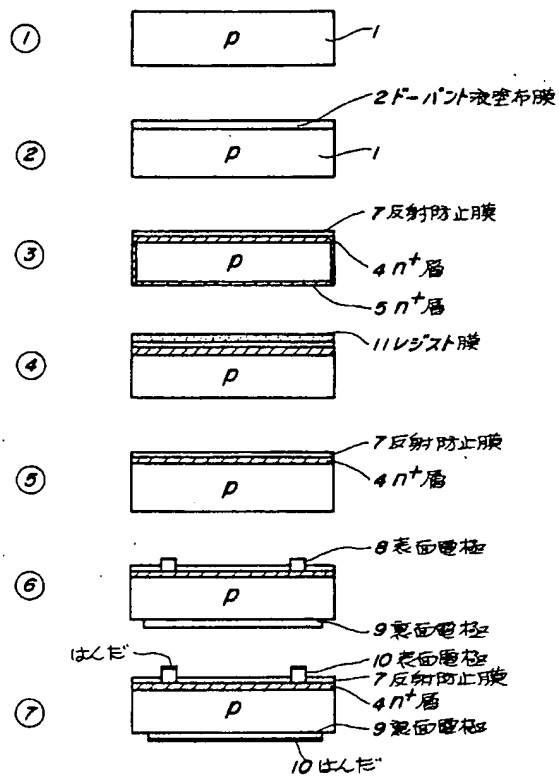


(b)



(c)

第2図



第 3 図